

## TRAITE D. COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

## NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

en sa qualité d'office élu

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Date d'expédition</b> (jour/mois/année)<br>14 janvier 1999 (14.01.99)       | <b>Demande internationale no</b><br>PCT/EP98/02828                  | <b>Référence du dossier du déposant ou du mandataire</b><br>S 97/05 |
| <b>Date du dépôt international</b> (jour/mois/année)<br>07 mai 1998 (07.05.98) | <b>Date de priorité</b> (jour/mois/année)<br>14 mai 1997 (14.05.97) |   |
| <b>Déposant</b><br>FAGIOLINI, Nilo etc   |   |   |

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:



dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

11 décembre 1998 (11.12.98)



dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection ☒ a été faite

n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI  
34, chemin des Colombettes  
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur: (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé

Nicola Wolff

no de téléphone: (41-22) 338.83.38

Translation

09/123746 X 5640  
PATENT COOPERATION TREATY

1754 RH  
10

# PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

|   |   |  |
|---|---|--|
| Applicant's or agent's file reference<br>S 97/05  | <b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |  |
| International application No.<br>PCT/EP98/02828   | International filing date (day/month/year)<br>07 May 1998 (07.05.1998)  | Priority date (day/month/year)<br>14 May 1997 (14.05.1997) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC<br>B01D 53/34, 53/83 |   |  |
| Applicant<br>SOLVAY (SOCIETE ANONYME)   |   |  |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 1 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

RECEIVED  
FEB 1 2000  
TC 700 MAIL ROOM

|   |   |
|---|---|
| Date of submission of the demand<br>11 December 1998 (11.12.1998)   | Date of completion of this report<br>10 March 1999 (10.03.1999) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP<br>European Patent Office<br>D-80298 Munich, Germany<br>Facsimile No. 49-89-2399-4465 | Authorized officer<br><br>Telephone No. 49-89-2399-0            |

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP98/02828

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-12, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. 1-8, filed with the letter of 23 February 1999 (23.02.1999),  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/2, 2/2, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

## 2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

## 4. Additional observations, if necessary:

**V. Reasoned statement under Article 66.2(a)(ii) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

|                               |        |     |     |
|-------------------------------|--------|-----|-----|
| Novelty (N)                   | Claims | 1-8 | YES |
|                               | Claims |     | NO  |
| Inventive step (IS)           | Claims | 1-8 | YES |
|                               | Claims |     | NO  |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-8 | YES |
|                               | Claims |     | NO  |

**2. Citations and explanations****1. Novelty**

1.1 **D1 = US-A-5 002 741** discloses (cf. col.3, 1.18 to col.5, line 13, col. 7 and col.8) the purification of gas by simultaneous or separate injection of a sodium compound, preferably bicarbonate, in the form of a powder and carbon finely dispersed in the gas flow, followed by dust extraction.

Mg compounds are not mentioned. Nor is the problem of the agglutination of  $\text{NaHCO}_3$  mentioned.

The carbon is preferably a fine powder with a large specific surface, finely dispersed on a support such as ashes. As carbon sources, D1 mentions lignite ashes (15% C), activated carbon, soot and so on. Since carbon coke (with a high carbon content) is not mentioned, the subject matter of the claims is novel over D1 (PCT Article 33(1) and (2)).

1.2 **D2 = DE-A-41 00 645** (cf. Claims 1, 6 and 8; col.3, 1 21 to col.4, 1.33) discloses the purification of gas by injecting a basic alkaline and/or alkaline earth substance, together with a basic compound comprising nitrogen in the gas flow, followed by dust extraction. Sodium bicarbonate is mentioned among

other alkaline or alkaline earth compounds, including  $\text{MgO}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  and  $\text{MgCO}_3$  ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) is used according to the only example). Sodium bicarbonate can be injected in the form of a powder or aqueous solution (col.3, lines 33 and 34, and col.7, l.10). Lignite coke is mentioned inter alia as an additive with a large specific surface, including silica, intended to adsorb certain impurities contained in the gases and to improve the reaction between the gases and the compound containing nitrogen (col.3, lines 40 to 63).

A combination of  $\text{NaHCO}_3$  with  $\text{MgO}/\text{OH}_x$  or lignite coke is not explicitly mentioned, let alone in powder form and in the absence of silica. There is no mention of the problem of the agglutination of  $\text{NaHCO}_3$ .

On the basis of D2, multiple choices would therefore be required to obtain the composition claimed in the application; hence, the novelty thereof over D2 can be recognized (PCT Article 33(1) and (2)).

- 1.3 Documents **D3 = WO-A-93/04983** and **D4 = US-A-4 767 605**, cited in the application and relating to the purification of gas using  $\text{NaHCO}_3$  are less relevant, since they do not refer to the use of Mg compounds or lignite coke. The agglomeration of  $\text{NaHCO}_3$  is not discussed.

## **2. Inventive step**

- 2.1 The closest prior art is the use of an  $\text{NaHCO}_3$  powder for purifying gases.
- 2.2 The shortcomings of the prior art and the technical problem to be solved by the present invention are

correctly disclosed in the description (p.2, 1.16 to p.3, 1.1).

- 2.3 The use of silica as an additive and the properties of such powders in certain applications have proved to be unsatisfactory, cf. page 1, line 28, comparative examples 1, 4 and 8, and page 4, lines 17 to 26.
- 2.4 The solution proposed by the present invention, i.e. the use of the compounds mentioned in Claim 1 as an anti-agglutination agent in the absence of silica, is effective (cf. examples).
- 2.5 This solution is not obvious from the prior art cited above, which does not even refer to the problem of agglutination. The "anti-agglomeration" effects of the additives used according to the invention cannot be derived from the prior art, nor can their superiority over silica, an agent already proposed for such purposes.
- 2.6 Since the advantages attributable to the additives used in the compositions according to Claim 1, and to the absence of silica, as illustrated by the examples contained in the application, were not foreseeable, the subject matter of Claim 1 and, consequently, that of Claims 2 to 8, involve an inventive step (PCT Article 33(1) and (3)).
- 2.7 Industrial applicability is clear from the text of the application. Detailed comments are not required.

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. The description, in particular the presentation of the invention, has not been brought into line with the amended claims (PCT Rule 5.1(a)(iii)):  
page 2, lines 2 to 6;  
page 3, lines 15 and 16;  
page 3, lines 31 to 35;  
page 4, line 27;  
Examples 1, 3 and 7 are now "comparative".
2. Contrary to the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not outline the relevant prior art disclosed in D1 and D2, nor does it cite these documents.

## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

## RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)



|   |  |  |
|---|--|--|
| Référence du dossier du déposant ou du mandataire<br>S 97/05  | <b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416) |  |
| Demande internationale n°<br>PCT/EP98/02828   | Date du dépôt international (jour/mois/année)<br>07/05/1998  | Date de priorité (jour/mois/année)<br>14/05/1997 |
| Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB<br>B01D53/34 |  |  |
| Déposant<br>SOLVAY (SOCIETE ANONYME) et al.   |  |  |

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 6 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
  - ☒ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent 1 feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☒ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☐ Observations relatives à la demande internationale

|  |   |
|--|---|
| Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale<br>11/12/1998  | Date d'achèvement du présent rapport<br>1 0. 03. 99   |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:<br> Office européen des brevets<br>D-80298 Munich<br>Tél. (+49-89) 2399-0 Tx: 523656 epmu d<br>Fax: (+49-89) 2399-4465 | Fonctionnaire autorisé<br>Czech, B<br>N° de téléphone (+49-89) 2399 8627<br> |



**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/EP98/02828

**I. Base du rapport**

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées, dans le présent rapport, comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications.*) :

**Description, pages:**

1-12                      version initiale

**Revendications, N°:**

1-8                      reçue(s) le                      25/02/1999    avec lettre du                      23/02/1999

**Dessins, feuilles:**

1/2,2/2                      version initiale

**2. Les modifications ont entraîné l'annulation :**

- ☐ de la description,    pages :
- ☐ des revendications, n°s :
- ☐ des dessins,            feuilles :

3. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

**4. Observations complémentaires, le cas échéant :**

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/EP98/02828

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

**1. Déclaration**

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Nouveauté                              | Oui : Revendications 1-8 |
|  | Non : Revendications     |
| Activité inventive                     | Oui : Revendications 1-8 |
|  | Non : Revendications     |
| Possibilité d'application industrielle | Oui : Revendications 1-8 |
|  | Non : Revendications     |

**2. Citations et explications**

**voir feuille séparée**

**VII. Irrégularités dans la demande internationale**

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :

**voir feuille séparée**

**Concernant le point V**

*(Déclaration motivée selon la règle 66.2(a)(ii) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration)*

**1. Nouveauté:**

- 1.1 D1 = US-A-5 002 741** divulgue (cf. col.3, l.18 - col.5, l.13, col.7 et col.8) la purification de gaz par injection simultanée ou séparée d'un composé de sodium, de préférence du bicarbonate, sous forme de poudre et de carbone finement dispersé dans le courant gazeux, suivi d'un dépoussiérage.
- Des composés de Mg ne sont pas mentionnés. Il n'est pas fait mention du problème de l'agglutination du  $\text{NaHCO}_3$ .
- Le carbone est de préférence une poudre fine à grande surface spécifique, finement dispersé sur un support tels que des cendres. Comme sources de carbone, D1 mentionne des cendres de lignite (15% de C), du charbon actif, de la suie etc.
- Le coke de carbone (grande teneur en C) n'étant pas mentionné, l'objet des revendications est nouveau par rapport à D1 (Art.33(1)(2) PCT).
- 1.2 D2 = DE-A-41 00 645** (cf. revendications 1,6, et 8; col.3, l.21 -col.4, l.33) divulgue la purification de gaz par injection d'une substance basique alcaline et/ou alcalino-terreuse et d'un composé basique comprenant de l'azote dans le courant gazeux, suivi d'un dépoussiérage. Le bicarbonate de sodium est mentionné parmi d'autres composés alcalins ou alcalino-terreux, y compris le  $\text{MgO}$ , le  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  et le  $\text{MgCO}_3$ , (du  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  est utilisé selon l'unique exemple). Le bicarbonate de sodium peut être injecté sous forme de poudre ou de solution aqueuse (col.3, l.33-34 et col.7, l.10). Le coke de lignite est mentionné parmi d'autres comme additif à grande surface spécifique, y compris la silice, destiné à adsorber certaines impuretés compris dans les gaz, ainsi qu'à améliorer la réaction entre les gaz et le composé comprenant de l'azote (col.3, l.40-63).
- Une combinaison de  $\text{NaHCO}_3$  avec du  $\text{MgO}/\text{OH}_x$  ou de coke de lignite n'est pas explicitement mentionnée, encore moins sous forme de poudre et en absence de silice. Il n'y a aucune mention du problème de l'agglutination du  $\text{NaHCO}_3$ .
- En partant de D2, l'obtention de la composition revendiquée dans la demande nécessiterait donc des choix multiples, ce qui justifie la nouveauté par rapport à D2 (Art.33(1)(2) PCT).

- 1.3 Les documents **D3 = WO-A-93/04983** et **D4 = US-A-4 767 605**, cités dans la demande et ayant trait à la purification de gaz au moyen de  $\text{NaHCO}_3$  sont moins pertinents puisqu'ils ne mentionnent pas l'utilisation de composés de Mg ou de coke de lignite. L'agglomération du  $\text{NaHCO}_3$  n'est pas discutée.

## **2. Activité inventive**

- 2.1 L'état de la technique le plus proche consiste en l'utilisation d'une poudre de  $\text{NaHCO}_3$  pour la purification des gaz.
- 2.2 Les inconvénients de l'état de la technique et le problème technique à résoudre par la présente invention correctement sont exposés dans la description (p.2, l.16 - p.3, l.1).
- 2.3 L'utilisation de silice comme additif, et les propriétés de telles poudres dans certaines applications, se sont avérés comme peu satisfaisantes, cf. p.1, l.28 et exemple comparatifs 1,4 et 8, p.4, l.17-26.
- 2.4 La solution proposée par la présente invention, à savoir l'utilisation des composés mentionnés dans la revendication 1 comme agent anti-agglutination en absence de silice, est efficace (cf les exemples).
- 2.5 Cette solution ne découle pas à l'évidence de l'état de la technique cité ci-dessus, qui ne mentionne même pas le problème de l'agglutination. Les effets "anti-agglomération" des additifs utilisés selon l'invention ne sont pas dérivables de l'état de la technique, sans parler de leur supériorité par rapport à la silice, un agent déjà proposé à ces fins.
- 2.6 Puisque les avantages attribuables aux additifs utilisés dans la compositions selon la revendication 1 et à l'absence de silice, tels qu'illustrés par les exemples de la demande, n'étaient pas prévisibles, l'objet de la revendication 1, et par conséquent celui des revendications 2-8, reposent donc bien sur une activité inventive (Art.33(1)(3) PCT).

- 2.7 Les possibilités d'application industrielle ressort clairement du texte de la demande. Un commentaire approfondi n'est pas nécessaire.

**Concernant le point VII** *(Irrégularités dans la demande internationale)*

1. La description, en particulier la présentation de l'invention, n'a pas été adaptée aux revendications amendées (R.5.1(a)(iii) PCT):  
page 2, lignes 2-6  
page 3, lignes 15-16  
page 3, lignes 31-35  
page 4, ligne 27  
exemples 1, 3 et 7 sont maintenant "comparatifs".
2. Contrairement à ce qu'exige la règle 5.1 a) ii) PCT, la description n'indique pas l'état de la technique antérieure pertinent exposé dans les documents D1 et D2 et ne cite pas ces documents.

## REVENDICATIONS

1 - Composition réactive, solide, pulvérulente pour l'épuration d'un gaz, comprenant du bicarbonate de sodium et un inhibiteur d'agglutination du bicarbonate de sodium, caractérisée en ce qu'elle est sensiblement exempte de silice et en ce que l'inhibiteur comprend du coke de lignite et/ou un composé du magnésium comprenant de l'(hydr)oxyde de magnésium.

2 - Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que le composé du magnésium comprend de l'hydroxycarbonate de magnésium.

3 - Composition selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins 90 % en poids de bicarbonate de sodium et en ce que sa teneur pondérale en inhibiteur est supérieure à 0,5 % du poids de bicarbonate de sodium.

4 - Composition selon la revendication 3, caractérisée en ce que, dans le cas où l'inhibiteur comprend un composé du magnésium, celui-ci est présent en une quantité pondérale au moins égale à 2 % du poids de bicarbonate de sodium.

5 - Composition selon la revendication 3, caractérisée en ce que, dans le cas où l'inhibiteur comprend du coke de lignite, celui-ci est présent en une quantité au moins égale à 5 % du poids de bicarbonate de sodium.

6 - Procédé pour l'épuration d'un gaz, selon lequel on introduit dans le gaz une composition réactive comprenant du bicarbonate de sodium et on soumet le gaz à un dépoussiérage, caractérisé en ce que la composition réactive est conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 5.

7 - Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le dépoussiérage comprend une filtration à travers un tissu filtrant.

8 - Procédé selon la revendication 6 ou 7, pour l'épuration d'un gaz en au moins un contaminant sélectionné parmi le chlorure d'hydrogène, le fluorure d'hydrogène, les oxydes de soufre, les oxydes d'azote, les dioxines et les furannes.

09/423746

## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

REC'D 12 MAR 1999

WIPO PCT

## RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)



|   |  |  |
|---|--|--|
| Référence du dossier du déposant ou du mandataire<br>S 97/05  | <b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416) |  |
| Demande internationale n°<br>PCT/EP98/02828   | Date du dépôt international (jour/mois/année)<br>07/05/1998  | Date de priorité (jour/mois/année)<br>14/05/1997 |
| Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB<br>B01D53/34 |  |  |
| Déposant<br>SOLVAY (SOCIETE ANONYME) et al.   |  |  |

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 6 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
  - ☒ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent 1 feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☒ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☐ Observations relatives à la demande internationale

|  |   |
|--|---|
| Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale<br>11/12/1998  | Date d'achèvement du présent rapport<br>10.03.99  |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:<br> Office européen des brevets<br>D-80298 Munich<br>Tél. (+49-89) 2399-0 Tx: 523656 epmu d<br>Fax: (+49-89) 2399-4465 | Fonctionnaire autorisé<br><br>Czech, B<br><br>N° de téléphone (+49-89) 2399 8627<br> |

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/EP98/02828

**I. Base du rapport**

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées, dans le présent rapport, comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications.*) :

**Description, pages:**

1-12                      version initiale

**Revendications, N°:**

1-8                      reçue(s) le                      25/02/1999    avec lettre du                      23/02/1999

**Dessins, feuilles:**

1/2,2/2                      version initiale

2. Les modifications ont entraîné l'annulation :

- ☐ de la description,    pages :
- ☐ des revendications, n°s :
- ☐ des dessins,            feuilles :

3. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

4. Observations complémentaires, le cas échéant :



**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/EP98/02828

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

**1. Déclaration**

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Nouveauté                              | Oui : Revendications 1-8 |
|  | Non : Revendications     |
| Activité inventive                     | Oui : Revendications 1-8 |
|  | Non : Revendications     |
| Possibilité d'application industrielle | Oui : Revendications 1-8 |
|  | Non : Revendications     |

**2. Citations et explications**

**voir feuille séparée**

**VII. Irrégularités dans la demande internationale**

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :

**voir feuille séparée**

**Concernant le point V** *(Déclaration motivée selon la règle 66.2(a)(ii) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration)*

**1. Nouveauté:**

- 1.1 **D1 = US-A-5 002 741** divulgue (cf. col.3, l.18 - col.5, l.13, col.7 et col.8) la purification de gaz par injection simultanée ou séparée d'un composé de sodium, de préférence du bicarbonate, sous forme de poudre et de carbone finement dispersé dans le courant gazeux, suivi d'un dépoussiérage.
- Des composés de Mg ne sont pas mentionnés. Il n'est pas fait mention du problème de l'agglutination du  $\text{NaHCO}_3$ .
- Le carbone est de préférence une poudre fine à grande surface spécifique, finement dispersé sur un support tels que des cendres. Comme sources de carbone, D1 mentionne des cendres de lignite (15% de C), du charbon actif, de la suie etc.
- Le coke de carbone (grande teneur en C) n'étant pas mentionné, l'objet des revendications est nouveau par rapport à D1 (Art.33(1)(2) PCT).
- 1.2 **D2 = DE-A-41 00 645** (cf. revendications 1,6, et 8; col.3, l.21 -col.4, l.33) divulgue la purification de gaz par injection d'une substance basique alcaline et/ou alcalino-terreuse et d'un composé basique comprenant de l'azote dans le courant gazeux, suivi d'un dépoussiérage. Le bicarbonate de sodium est mentionné parmi d'autres composés alcalins ou alcalino-terreux, y compris le  $\text{MgO}$ , le  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  et le  $\text{MgCO}_3$ , (du  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  est utilisé selon l'unique exemple). Le bicarbonate de sodium peut être injecté sous forme de poudre ou de solution aqueuse (col.3, l.33-34 et col.7, l.10). Le coke de lignite est mentionné parmi d'autres comme additif à grande surface spécifique, y compris la silice, destiné à adsorber certaines impuretés compris dans les gaz, ainsi qu'à améliorer la réaction entre les gaz et le composé comprenant de l'azote (col.3, l.40-63).
- Une combinaison de  $\text{NaHCO}_3$  avec du  $\text{MgO}/\text{OH}_x$  ou de coke de lignite n'est pas explicitement mentionnée, encore moins sous forme de poudre et en absence de silice. Il n'y a aucune mention du problème de l'agglutination du  $\text{NaHCO}_3$ .
- En partant de D2, l'obtention de la composition revendiquée dans la demande nécessiterait donc des choix multiples, ce qui justifie la nouveauté par rapport à D2 (Art.33(1)(2) PCT).

- 1.3 Les documents **D3 = WO-A-93/04983** et **D4 = US-A-4 767 605**, cités dans la demande et ayant trait à la purification de gaz au moyen de  $\text{NaHCO}_3$  sont moins pertinents puisqu'ils ne mentionnent pas l'utilisation de composés de Mg ou de coke de lignite. L'agglomération du  $\text{NaHCO}_3$  n'est pas discutée.

## **2. Activité inventive**

- 2.1 L'état de la technique le plus proche consiste en l'utilisation d'une poudre de  $\text{NaHCO}_3$  pour la purification des gaz.
- 2.2 Les inconvénients de l'état de la technique et le problème technique à résoudre par la présente invention correctement sont exposés dans la description (p.2, l.16 - p.3, l.1).
- 2.3 L'utilisation de silice comme additif, et les propriétés de telles poudres dans certaines applications, se sont avérées comme peu satisfaisantes, cf. p.1, l.28 et exemple comparatifs 1,4 et 8, p.4, l.17-26.
- 2.4 La solution proposée par la présente invention, à savoir l'utilisation des composés mentionnés dans la revendication 1 comme agent anti-agglutination en absence de silice, est efficace (cf les exemples).
- 2.5 Cette solution ne découle pas à l'évidence de l'état de la technique cité ci-dessus, qui ne mentionne même pas le problème de l'agglutination. Les effets "anti-agglomération" des additifs utilisés selon l'invention ne sont pas dérivables de l'état de la technique, sans parler de leur supériorité par rapport à la silice, un agent déjà proposé à ces fins.
- 2.6 Puisque les avantages attribuables aux additifs utilisés dans la compositions selon la revendication 1 et à l'absence de silice, tels qu'illustrés par les exemples de la demande, n'étaient pas prévisibles, l'objet de la revendication 1, et par conséquent celui des revendication 2-8, reposent donc bien sur une activité inventive (Art.33(1)(3) PCT).

2.7 Les possibilités d'application industrielle ressort clairement du texte de la demande. Un commentaire approfondi n'est pas nécessaire.

**Concernant le point VII** *(Irrégularités dans la demande internationale)*

1. La description, en particulier la présentation de l'invention, n'a pas été adaptée aux revendications amendées (R.5.1(a)(iii) PCT):  
page 2, lignes 2-6  
page 3, lignes 15-16  
page 3, lignes 31-35  
page 4, ligne 27  
exemples 1, 3 et 7 sont maintenant "comparatifs".
2. Contrairement à ce qu'exige la règle 5.1 a) ii) PCT, la description n'indique pas l'état de la technique antérieure pertinent exposé dans les documents D1 et D2 et ne cite pas ces documents.

## RE V E N D I C A T I O N S

1 - Composition réactive, solide, pulvérulente pour l'épuration d'un gaz, comprenant du bicarbonate de sodium et un inhibiteur d'agglutination du bicarbonate de sodium, caractérisée en ce qu'elle est sensiblement exempte de  
5 silice et en ce que l'inhibiteur comprend du coke de lignite et/ou un composé du magnésium comprenant de l'(hydr)oxyde de magnésium.

2 - Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce que le composé du magnésium comprend de l'hydroxycarbonate de magnésium.

3 - Composition selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce qu'elle  
10 comprend au moins 90 % en poids de bicarbonate de sodium et en ce que sa teneur pondérale en inhibiteur est supérieure à 0,5 % du poids de bicarbonate de sodium.

4 - Composition selon la revendication 3, caractérisée en ce que, dans le cas où l'inhibiteur comprend un composé du magnésium, celui-ci est présent en  
15 une quantité pondérale au moins égale à 2 % du poids de bicarbonate de sodium.

5 - Composition selon la revendication 3, caractérisée en ce que, dans le cas où l'inhibiteur comprend du coke de lignite, celui-ci est présent en une quantité au moins égale à 5 % du poids de bicarbonate de sodium.

6 - Procédé pour l'épuration d'un gaz, selon lequel on introduit dans le  
20 gaz une composition réactive comprenant du bicarbonate de sodium et on soumet le gaz à un dépoussiérage, caractérisé en ce que la composition réactive est conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 5.

7 - Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le dépoussiérage comprend une filtration à travers un tissu filtrant.

8 - Procédé selon la revendication 6 ou 7, pour l'épuration d'un gaz en au  
25 moins un contaminant sélectionné parmi le chlorure d'hydrogène, le fluorure d'hydrogène, les oxydes de soufre, les oxydes d'azote, les dioxines et les furannes.

# PCT

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

|  |   |  |
|--|---|--|
| Référence du dossier du déposant ou du mandataire<br>S 97/05 | <b>POUR SUITE</b> voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après<br><b>A DONNER</b> |  |
| Demande internationale n°<br>PCT/EP 98/ 02828                | Date du dépôt international (jour/mois/année)<br>07/05/1998   | (Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année)<br>14/05/1997 |
| Déposant<br><br>SOLVAY (SOCIETE ANONYME) et al.              |   |  |

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 2 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).
2. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).
3. ☐ La demande internationale contient la divulgation d'un listage de séquence de nucléotides ou d'acides aminés et la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage de séquence
  - ☐ déposé avec la demande internationale
  - ☐ fourni par le déposant séparément de la demande internationale
    - ☐ sans être accompagnée d'une déclaration selon laquelle il n'inclut pas d'éléments allant au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle qu'elle a été déposée.
  - ☐ transcrit par l'administration
4. En ce qui concerne le titre, ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.
  - ☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:
5. En ce qui concerne l'abrégé,
  - ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant
  - ☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.
6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la suivante:
  - Figure n° 2 ☐ suggérée par le déposant.
  - ☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.
  - ☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.
  - ☐ Aucune des figures n'est à publier.

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 6 B01D53/34 B01D53/83

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 6 B01D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents   | no. des revendications visées |
|-------------|--|-------------------------------|
| X<br>A      | US 5 002 741 A (HOOPER RICHARD G) 26 mars 1991<br>voir abrégé; revendications 1-3  | 1, 2, 4, 7, 10<br>8, 9        |
| X<br>A      | DE 41 00 645 A (REGLER HANSJOERG ; FICHEL KONRAD DR (DE)) 16 juillet 1992<br>voir colonne 3, ligne 16 - colonne 4, ligne 6; revendications 6-9 | 1, 2, 4, 6<br>3, 5, 7-10      |
|             |  |                               |

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

## \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

3 septembre 1998

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

11/09/1998

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Faria, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/02828

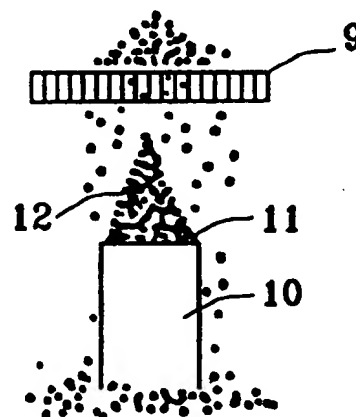
| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 5002741                                | A | 26-03-1991          | NONE                       |                     |
| DE 4100645                                | A | 16-07-1992          | NONE                       |                     |





## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| <p>(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> :<br/><b>B01D 53/34, 53/83</b></p>  | <p><b>A1</b></p> | <p>(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 98/51400</b><br/>(43) Date de publication internationale: 19 novembre 1998 (19.11.98)</p>   |
| <p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/EP98/02828<br/>(22) Date de dépôt international: 7 mai 1998 (07.05.98)<br/>(30) Données relatives à la priorité:<br/>9700417 14 mai 1997 (14.05.97) BE<br/>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SOLVAY (SOCIÉTÉ ANONYME) [BE/BE]; Rue du Prince Albert 33, B-1050 Bruxelles (BE).<br/>(72) Inventeurs; et<br/>(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): FAGIOLINI, Nilo [IT/IT]; Via Della Repubblica, 9/B, I-57013 Rosignano-Solvay (IT). DEPELSENAIRE, Guy [BE/BE]; Avenue des Combattants 28, B-1490 Court-Saint-Etienne (BE). BERTEAU, Pascal [BE/BE]; Cours des 3 Fontaines 8, B-1348 Louvain-La-Neuve (BE).<br/>(74) Mandataires: ANTHOINE, Paul etc.; Solvay (Société Anonyme), Rue de Ransbeek 310, B-1120 Bruxelles (BE).</p>   |                  | <p>(81) Etats désignés: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, <u>US</u>, UZ, VN, YU, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), brevet eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p><b>Publiée</b><br/>Avec rapport de recherche internationale.<br/>Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.</p> |
| <p>(54) Title: REACTIVE POWDER COMPOSITION AND METHOD FOR PURIFYING GAS<br/>(54) Titre: COMPOSITION REACTIVE PULVERULENTE ET PROCEDE POUR L'EPURATION D'UN GAZ<br/>(57) Abstract<br/>The invention concerns a solid reactive powder composition for purifying gas, comprising sodium bicarbonate and an inhibitor of sodium bicarbonate caking, containing coalite and/or a magnesium compound including magnesium (hydr)oxide. The invention also concerns a method for purifying gas which consists in introducing in the gas a reactive composition containing sodium bicarbonate and substantially free of silica, and in subjecting the gas to dust-extraction.<br/>(57) Abrégé<br/>Composition réactive, solide, pulvérulente pour l'épuration d'un gaz, ladite composition comprenant du bicarbonate de sodium et un inhibiteur d'agglutination du bicarbonate de sodium, comprenant du coke de lignite et/ou un composé du magnésium comprenant de l'(hydr)oxyde de magnésium. Procédé pour l'épuration d'un gaz, selon lequel on introduit dans le gaz une composition réactive comprenant du bicarbonate de sodium et sensiblement exempt de silice, et on soumet le gaz à un dépoussiérage.</p> |                  |   |



# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

|    |                           |    |   |    |  |    |                       |
|----|---------------------------|----|---|----|--|----|-----------------------|
| AL | Albanie                   | ES | Espagne                                       | LS | Lesotho                                  | SI | Slovénie              |
| AM | Arménie                   | FI | Finlande                                      | LT | Lituanie                                 | SK | Slovaquie             |
| AT | Autriche                  | FR | France  | LU | Luxembourg                               | SN | Sénégal               |
| AU | Australie                 | GA | Gabon   | LV | Lettonie                                 | SZ | Swaziland             |
| AZ | Azerbaïdjan               | GB | Royaume-Uni                                   | MC | Monaco                                   | TD | Tchad                 |
| BA | Bosnie-Herzégovine        | GE | Géorgie                                       | MD | République de Moldova                    | TG | Togo                  |
| BB | Barbade                   | GH | Ghana   | MG | Madagascar                               | TJ | Tadjikistan           |
| BE | Belgique                  | GN | Guinée  | MK | Ex-République yougoslave<br>de Macédoine | TM | Turkménistan          |
| BF | Burkina Faso              | GR | Grèce   | ML | Mali                                     | TR | Turquie               |
| BG | Bulgarie                  | HU | Hongrie                                       | MN | Mongolie                                 | TT | Trinité-et-Tobago     |
| BJ | Bénin                     | IE | Irlande                                       | MR | Mauritanie                               | UA | Ukraine               |
| BR | Brsil                     | IL | Israël  | MW | Malawi                                   | UG | Ouganda               |
| BY | Bélarus                   | IS | Islande                                       | MX | Mexique                                  | US | Etats-Unis d'Amérique |
| CA | Canada                    | IT | Italie  | NE | Niger                                    | UZ | Ouzbékistan           |
| CF | République centrafricaine | JP | Japon   | NL | Pays-Bas                                 | VN | Viet Nam              |
| CG | Congo                     | KE | Kenya   | NO | Norvège                                  | YU | Yougoslavie           |
| CH | Suisse                    | KG | Kirghizistan                                  | NZ | Nouvelle-Zélande                         | ZW | Zimbabwe              |
| CI | Côte d'Ivoire             | KP | République populaire<br>démocratique de Corée | PL | Pologne                                  |    |                       |
| CM | Cameroun                  | KR | République de Corée                           | PT | Portugal                                 |    |                       |
| CN | Chine                     | KZ | Kazakhstan                                    | RO | Roumanie                                 |    |                       |
| CU | Cuba                      | LC | Sainte-Lucie                                  | RU | Fédération de Russie                     |    |                       |
| CZ | République tchèque        | LI | Liechtenstein                                 | SD | Soudan                                   |    |                       |
| DE | Allemagne                 | LK | Sri Lanka                                     | SE | Suède                                    |    |                       |
| DK | Danemark                  | LR | Libéria                                       | SG | Singapour                                |    |                       |
| EE | Estonie                   |    |   |    |  |    |                       |

Composition réactive pulvérulente et procédé pour l'épuration d'un gaz

L'invention concerne l'épuration des gaz.

Elle concerne plus particulièrement une composition réactive à base de bicarbonate de sodium, utilisable pour l'épuration des gaz.

5 Les activités humaines génèrent des quantités importantes de gaz contaminés par des substances toxiques. Le chlorure d'hydrogène, le fluorure d'hydrogène, les oxydes de soufre, les oxydes d'azote, les dioxines et les furannes constituent des exemples de substances toxiques fréquemment rencontrées dans ces gaz. On les retrouve notamment, en quantités variables, dans les fumées  
10 générées par les installations d'incinération de déchets ménagers ou hospitaliers et dans les fumées générées par la combustion de combustibles d'origine fossile, notamment dans les centrales thermiques de fabrication d'électricité et dans les installations centralisées de chauffage urbain. Ces fumées doivent généralement être débarrassées des ces substances toxiques, avant d'être rejetées dans  
15 l'atmosphère.

Le procédé NEUTREC® [SOLVAY (Société Anonyme)] est un procédé efficace pour épurer des gaz. Selon ce procédé connu, on injecte du bicarbonate de sodium à l'état d'une poudre dans le gaz et le gaz ainsi traité est ensuite envoyé sur un filtre pour le dépoussiérer (SOLVAY S.A., brochure  
20 Br. 1566a-B-1-0396).

Le bicarbonate de sodium en poudre présente une tendance naturelle à l'agglutination, ce qui constitue un désavantage. Pour lutter contre cette propriété désavantageuse du bicarbonate de sodium, on a songé à y additionner de la silice (Klein Kurt - "Grundlagen und anwendungen einer durch Flammenhydrolyse  
25 gewonnenen Kieselsäure : Teil 4 : AEROSIL zur Verbesserung des Fliessverhaltens pulverförmiger Substanzen" - Seifen-Ole-Fette-Wachse - 20 Nov. 1969, p. 849-858). Du bicarbonate de sodium additionné de silice s'est toutefois révélé peu satisfaisant pour l'épuration des gaz contenant du chlorure d'hydrogène.

30 L'invention remédie à cet inconvénient, en fournissant une composition réactive pulvérulente contenant du bicarbonate de sodium, qui présente une bonne

résistance à l'agglutination et une bonne efficacité pour épurer un gaz.

En conséquence l'invention concerne une composition réactive, solide, pulvérulente pour l'épuration d'un gaz, ladite composition comprenant du bicarbonate de sodium et un inhibiteur d'agglutination du bicarbonate de sodium et se caractérisant par le fait que l'inhibiteur comprend du coke de lignite et/ou un composé du magnésium comprenant de l'(hydr)oxyde de magnésium.

Le coke de lignite est le produit obtenu par cokéfaction du lignite, qui est un combustible fossile solide présentant un pouvoir calorifique inférieur à 8.300 Btu/lb (19,3 kJ/g) selon la norme ASTM D 388 (Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5th Edition, Vol. A 7, 1986, pages 160-161).

On entend désigner par (hydr)oxyde de magnésium, à la fois l'oxyde de magnésium, l'hydroxyde de magnésium ou les mélanges d'oxyde et d'hydroxyde de magnésium. Le composé de magnésium comprend avantageusement de l'hydroxycarbonate de magnésium de formule générale  $4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ .

En plus du bicarbonate de sodium et de l'inhibiteur, la composition réactive selon l'invention peut éventuellement contenir d'autres constituants, par exemple du monocarbonate de sodium ou du charbon actif.

La composition réactive selon l'invention contient de préférence plus de 85 % (avantageusement au moins 90 %) en poids de bicarbonate de sodium. Sa teneur pondérale en inhibiteur est de préférence supérieure à 0,5 % (avantageusement au moins égale à 2 %) du poids de bicarbonate de sodium. En général, la teneur pondérale en inhibiteur n'excède pas 10 % (de préférence 7 %) du poids du bicarbonate de sodium. Dans le cas où l'inhibiteur comprend du coke de lignite, celui-ci est de préférence présent en une quantité pondérale supérieure à 3 % (avantageusement au moins égale à 5 %) du poids du bicarbonate de sodium. Dans le cas où l'inhibiteur comprend un composé du magnésium tel que défini plus haut, celui-ci est de préférence présent en une quantité pondérale supérieure à 1 % (avantageusement au moins égale à 2 %) du poids du bicarbonate de sodium.

Dans le cas où la composition réactive selon l'invention contient du monocarbonate de sodium (de formule générale  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), il est souhaitable que sa teneur pondérale en monocarbonate de sodium soit inférieure à 2 % (de préférence au maximum égale à 1 %) du poids global de bicarbonate de sodium et de monocarbonate de sodium.

Dans une forme de réalisation spécialement recommandée de la

composition selon l'invention, celle-ci présente une granulométrie définie par un diamètre moyen de particule inférieur à 50  $\mu\text{m}$  (de préférence au maximum égal à 30  $\mu\text{m}$ ) et une pente granulométrique inférieure à 5 (de préférence au maximum égale à 3). Dans cette forme de réalisation de l'invention, le diamètre moyen ( $D_m$ ) et la pente granulométrique ( $\sigma$ ) sont définis par les relations suivantes :

$$D_m = \frac{\sum n_i \cdot D_i}{\sum n_i} , \quad \sigma = \frac{D_{90} - D_{10}}{D_{50}}$$

dans lesquelles  $n_i$  désigne la fréquence (en poids) des particules de diamètre  $D_i$ , et  $D_{90}$  (respectivement  $D_{50}$  et  $D_{10}$ ) représente le diamètre pour lequel 90 % (respectivement 50 % et 10 %) des particules de la composition réactive (exprimées en poids) ont un diamètre inférieur à  $D_{90}$  (respectivement  $D_{50}$  et  $D_{10}$ ). Ces paramètres granulométriques sont définis par la méthode d'analyse par diffraction de rayons laser utilisant un appareil de mesure SYMPATEC modèle HELOS 12LA fabriqué par SYMPATEC GmbH.

Selon une autre forme de réalisation recommandée de la composition selon l'invention, celle-ci est sensiblement exempte de silice. On entend par "sensiblement exempte de silice" que la quantité de silice dans la composition réactive est insuffisante pour avoir une influence perceptible sur l'agglutination du bicarbonate de sodium, en présence d'air atmosphérique, à la température de 20 °C et à la pression atmosphérique normale. De préférence, la composition selon l'invention est rigoureusement exempte de silice. Toutes autres choses égales, la composition conforme à cette forme de réalisation de l'invention présente une efficacité optimum en tant qu'agent d'épuration des gaz.

La composition réactive selon l'invention trouve une application en tant qu'agent pour l'épuration des gaz contaminés par du chlorure d'hydrogène, du fluorure d'hydrogène, des oxydes de soufre (principalement du dioxyde de soufre), des oxydes d'azote (principalement de l'oxyde nitrique NO et du peroxyde d'azote NO<sub>2</sub>), des dioxines et des furannes. Elle trouve une application spécialement avantageuse pour l'épuration des fumées générées par les incinérateurs de déchets urbains ou de déchets hospitaliers.

L'invention concerne également un procédé pour l'épuration d'un gaz, selon lequel on introduit dans le gaz une composition réactive comprenant du bicarbonate de sodium et on soumet ensuite le gaz à un dépoussiérage, le procédé se caractérisant en ce que la composition réactive est sensiblement exempte de silice.

Dans le procédé selon l'invention, la composition réactive est introduite à

l'état solide dans le gaz. La température du gaz est généralement supérieure à 100 °C (de préférence supérieure à 125 °C) lors de l'introduction de la composition réactive. On recommande que la température du gaz n'excède pas 800 °C, de préférence 600 °C. Des températures de 140 à 250 °C conviennent bien. La composition réactive est généralement introduite dans un courant de gaz, circulant dans une chambre de réaction. Dans celle-ci, les contaminants du gaz sont adsorbés sur les particules de bicarbonate de sodium (dans le cas de dioxines ou de furannes) ou réagissent avec celles-ci pour former des résidus solides (par exemple du chlorure ou du fluorure de sodium, du sulfate de sodium ou du nitrite et du nitrate de sodium, selon que les contaminants du gaz comprennent du chlorure d'hydrogène, du fluorure d'hydrogène, des oxydes de soufre ou des oxydes d'azote). Le dépoussiérage du gaz a pour fonction d'en extraire les résidus solides ainsi formés. Il peut être réalisé par tous moyens connus appropriés, par exemple par séparation mécanique dans un cyclone, par filtration à travers un tissu filtrant ou par séparation électrostatique. La filtration à travers un tissu filtrant a la préférence.

Conformément à l'invention, on a trouvé que les compositions réactives de bicarbonate de sodium, qui sont sensiblement exemptes de silice, présentent une efficacité d'épuration des gaz, supérieure à celle des compositions de bicarbonate de sodium contenant de la silice. Cette efficacité améliorée des compositions selon l'invention, vis-à-vis de celles contenant de la silice se manifeste principalement dans le cas où le dépoussiérage est opéré au moyen d'un tissu filtrant. Bien que ne souhaitant pas être liés par une explication théorique, les inventeurs pensent que cette plus grande efficacité des compositions exemptes de silice est imputable au fait que ces compositions adhèrent mieux au tissu filtrant que les compositions contenant de la silice.

Dans une forme d'exécution avantageuse du procédé selon l'invention, la composition réactive que l'on introduit dans le gaz est conforme à la composition réactive selon l'invention, définie plus haut et comprend, à cet effet, du coke de lignite et/ou un composé du magnésium comprenant de l'(hydr)oxyde de magnésium.

Le procédé selon l'invention trouve une application spécialement avantageuse pour l'épuration d'une fumée provenant de l'incinération de déchets urbains ou de déchets hospitaliers, ces déchets contenant généralement des composés chlorés et des chlorures métalliques susceptibles de générer du chlorure d'hydrogène au cours de l'incinération. Ces déchets renferment généralement

aussi des métaux lourds et des résidus soufrés, notamment du dioxyde de soufre, que l'on retrouve au moins en partie dans la fumée. Dans cette application particulière du procédé selon l'invention, le produit solide que l'on recueille du dépoussiérage comprend dès lors habituellement, en plus du chlorure de sodium, des métaux lourds à l'état métallique ou combiné, ainsi que du carbonate de sodium et du sulfate de sodium. Ce produit solide peut être traité de la manière exposée dans la demande internationale WO 93/04983 [SOLVAY (Société Anonyme)].

Le procédé selon l'invention trouve également une application pour l'épuration des fumées générées par la combustion de combustibles fossiles (gaz naturel, dérivés liquides du pétrole, houille), ces fumées étant contaminées par du dioxyde de soufre et des oxydes d'azote.

Le procédé selon l'invention trouve par ailleurs une application pour l'épuration des gaz combustibles obtenus par gazéification de la houille, ces gaz étant généralement contaminés par du chlorure d'hydrogène, du fluorure d'hydrogène et du dioxyde de soufre.

L'intérêt de l'invention va ressortir de la description des exemples suivants, en référence aux dessins annexés.

La figure 1 montre schématiquement un empilement de sacs contenant une composition réactive;

La figure 2 montre schématiquement un dispositif utilisé pour définir la fluidité d'une composition réactive, pulvérulente.

Dans ces figures, des mêmes numéros de référence désignent des éléments identiques.

Première série d'essais.

Les exemples 1 à 6 concernent des essais de stockage de compositions réactives conformes à l'invention, dans le but d'apprécier leur résistance à l'agglutination. A cet effet, dans chacun de ces exemples, une composition réactive, solide et pulvérulente a été ensachée dans 15 sacs en polyéthylène de 40 kg, que l'on a obturé hermétiquement. Les 15 sacs ont été empilés sur un support 7, de la manière représentée à la figure 1, de manière à former cinq rangs (1, 2, 3, 4, 5) de trois sacs 6 et l'empilage des sacs a été stocké dans un magasin normalement aéré et maintenu à la température ambiante. A l'issue du stockage, on a ouvert les sacs, on y a prélevé des échantillons, de manière statistique, et on a procédé à deux tests sur les échantillons prélevés. Un premier test a servi à définir la tendance à l'agglutination de la composition. Le second test a servi à

évaluer la fluidité de la composition réactive, c'est-à-dire son aptitude à s'écouler librement.

Pour le test visant à définir la tendance à l'agglutination, on a déversé les sacs sur une grille calibrée présentant des mailles rectangulaires de 12x19 mm, et on a défini le taux d'agglutination de la poudre par la relation

$$T = \frac{\text{Quantité pondérale d'agglomérats retenus sur la grille}}{\text{Poids total de poudre déversée sur la grille}} \times 100$$

Poids total de poudre déversée sur la grille

Pour le test visant à définir la fluidité de la composition réactive, on a utilisé le dispositif schématisé à la figure 2. Celui-ci comprend un tamis 9 présentant une ouverture de maille de 710 µm, disposé au-dessus d'un cylindre vertical 10 de 50 mm de diamètre. Pour le test, on a déversé la poudre à travers le tamis, on l'a recueillie sur la face horizontale supérieure 11 du cylindre 10 et on a mesuré la hauteur maximum du cône de poudre 12 formé sur la face 11 du cylindre 10. Selon ce test, la fluidité de la poudre est d'autant meilleure que la hauteur du cône 12 est petite.

#### Exemple 1

Dans cet exemple, on a mis en oeuvre une composition réactive comprenant du bicarbonate de sodium broyé et criblé, 0,48 % en poids de silice et 4,6 % en poids de coke de lignite (les teneurs en silice et en coke de lignite sont exprimées par rapport au poids de bicarbonate de sodium). Le criblage du bicarbonate de sodium a été réglé de manière que celui-ci soit à l'état de particules n'excédant pas 13 µm de diamètre, la composition réactive présentant une granulométrie définie par les caractéristiques suivantes (définies plus haut), exprimées en µm :

$$\begin{aligned} D_{10} &= 7,0 \\ D_{50} &= 29,7 \\ D_{90} &= 70,3 \end{aligned}$$

A l'issue d'un stockage de trois mois, on a soumis la composition aux deux tests définis plus haut. On a obtenu les résultats suivants :

Tendance à l'agglutination (test sur trois échantillons) : Echantillon n° 1 : 0,50 %  
Echantillon n° 2 : 2,98 %  
Echantillon n° 3 : 0,11 %

Fluidité (test sur cinq échantillons) : Echantillon n° 1 : 40 mm  
Echantillon n° 2 : 36 mm  
Echantillon n° 3 : 40 mm  
Echantillon n° 4 : 39 mm



- 7 -

Echantillon n° 5 : 38 mm

Moyenne : 39 mm

## Exemple 2

On a répété les essais de l'exemple 1 avec une composition réactive  
comprenant du bicarbonate de sodium broyé et criblé, 1,89 % en poids  
d'hydroxycarbonate de magnésium et 5 % en poids de coke de lignite (les teneurs  
en hydroxycarbonate de magnésium et en coke de lignite sont exprimées par  
rapport au poids de bicarbonate de sodium. Le criblage du bicarbonate de sodium  
a été réglé comme à l'exemple 1, de manière qu'il soit à l'état de particules  
n'excédant pas 13  $\mu\text{m}$  de diamètre, la composition réactive présentant une  
granulométrie définie par les caractéristiques suivantes (définies plus haut),  
exprimées en  $\mu\text{m}$  :

D10 = 6,6

D50 = 33,7

D90 = 75,4

A l'issue du stockage de trois mois, on a obtenu les résultats suivants :

Tendance à l'agglutination (test sur trois échantillons) : 0 %

Fluidité (test sur cinq échantillons) : Echantillon n° 1 : 34 mm

Echantillon n° 2 : 38 mm

Echantillon n° 3 : 37 mm

Echantillon n° 4 : 36 mm

Echantillon n° 5 : 39 mm

Moyenne : 37 mm

## Exemple 3

On a répété les essais de l'exemple 1 avec une composition réactive  
comprenant du bicarbonate de sodium broyé et criblé et 5,1 % en poids de coke  
de lignite, la teneur en coke de lignite étant exprimée par rapport au poids de  
bicarbonate de sodium. Le criblage du bicarbonate de sodium a été réglé comme à  
l'exemple 1, de manière qu'il soit à l'état de particules n'excédant pas 13  $\mu\text{m}$  de  
diamètre, la composition réactive présentant une granulométrie définie par les  
caractéristiques suivantes (définies plus haut), exprimées en  $\mu\text{m}$  :

D10 = 7,0

D50 = 35,1

D90 = 85,0

A l'issue du stockage de trois mois, on a obtenu les résultats suivants :

Tendance à l'agglutination (test sur trois échantillons) : 0 %

- 8 -

Fluidité (test sur cinq échantillons) : Echantillon n° 1 : 37 mm

Echantillon n° 2 : 38 mm

Echantillon n° 3 : 41 mm

Echantillon n° 4 : 40 mm

Echantillon n° 5 : 38 mm

Moyenne : 39 mm

Les exemples qui précèdent montrent que les compositions réactives conformes à l'invention supportent correctement un stockage de plusieurs mois. Une comparaison des résultats des exemples 2 et 3 avec ceux de l'exemple 1 montrent par ailleurs que l'absence de silice dans la composition réactive ne nuit pas à son aptitude au stockage.

Exemples 4 à 6

Dans les exemples 4 à 6, on a répété les essais des exemples 1 à 3 respectivement, avec une durée de stockage de six mois. Les caractéristiques des compositions sont mentionnées dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1

|                                   | Exemples n° |      |      |
|-----------------------------------|-------------|------|------|
|                                   | 4           | 5    | 6    |
| Silice (%)                        | 0,5         |      |      |
| Hydroxycarbonate de magnésium (%) |             | 2    |      |
| Coke de lignite (%)               | 5           | 5    | 5    |
| D10 (µm)                          | 7,6         | 12,3 | 7,7  |
| D50 (µm)                          | 30,0        | 41,2 | 36,7 |
| D90 (µm)                          | 69,1        | 83,4 | 79,4 |

Les résultats obtenus à l'issue du stockage de six mois sont mentionnés dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2

|                            | Exemples n° |    |      |
|----------------------------|-------------|----|------|
|                            | 4           | 5  | 6    |
| Tendance à l'agglutination |             |    |      |
| Echantillon n° 1           | 0           | 0  | 0    |
| Echantillon n° 2           | 3,2         | 0  | 0    |
| Echantillon n° 3           | 3,1         | 0  | 0    |
| Echantillon n° 4           | 1,8         | 0  | 0    |
| Echantillon n° 5           | 0           | 0  | 0    |
| Fluidité                   |             |    |      |
| Echantillon n° 1           | 43          | 29 | 43   |
| Echantillon n° 2           | 41          | 30 | 38   |
| Echantillon n° 3           | 46          | 29 | 43,5 |
| Echantillon n° 4           | 44          | 28 | 45   |
| Echantillon n° 5           | 43          | 30 | 41   |

Les exemples 4 à 6 confirment les résultats des exemples 1 à 3 en démontrant l'excellente aptitude des compositions réactives selon l'invention, exemptes de silice.

#### Seconde série d'essais

Les exemples 7 à 10 concernent des essais effectués dans le but de mesurer l'efficacité de compositions réactives à épurer un gaz en chlorure d'hydrogène.

- 10 Le gaz traité dans chaque essai a été une fumée provenant d'un incinérateur de déchets ménagers, contenant du chlorure d'hydrogène et du dioxyde de soufre. On a introduit dans la fumée une quantité au moins suffisante d'une composition réactive comprenant du bicarbonate de sodium, pour amener sa teneur résiduelle en chlorure d'hydrogène au-dessous de 50 mg/Nm<sup>3</sup> (Norme européenne 89/369/CEE) ou de 10 mg/Nm<sup>3</sup> (Norme européenne 94/67/CEE ou
- 15 Norme allemande 17.BIm SchV). Après addition de la composition réactive, la fumée a été filtrée sur un tissu filtrant pour la dépoussiérer.

#### Exemple 7 (conforme à l'invention)

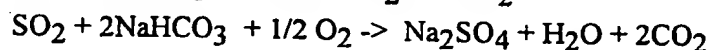
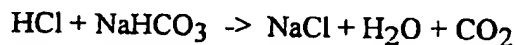
- 20 Dans cet exemple, la composition réactive mise en oeuvre a consisté essentiellement en bicarbonate de sodium, sans additif. En particulier, la composition réactive fut exempte de silice.

L'essai a duré 390 minutes. Durant l'essai, on a mesuré en continu le débit

- de la fumée, le débit de la composition réactive introduite dans la fumée et les teneurs de celle-ci en chlorure d'hydrogène et en dioxyde de soufre, respectivement en amont de l'ajout de la composition réactive et en aval du tissu filtrant. Au départ de ces mesures, on a calculé, d'une part, le rapport
- 5 stoechiométrique (R.S.) entre la quantité de bicarbonate de sodium effectivement mise en oeuvre et la quantité stoechiométrique nécessaire et, d'autre part, le taux d'épuration en chlorure d'hydrogène, celui-ci étant défini par la relation

$$\tau = \frac{\text{HCl}_i - \text{HCl}_f}{\text{HCl}_i} \times 100,$$

- 10 où  $\text{HCl}_i$  désigne la teneur de la fumée en chlorure d'hydrogène en amont de l'addition de la composition réactive et  $\text{HCl}_f$  désigne la teneur de la fumée en chlorure d'hydrogène en aval de ladite addition. Dans l'essai, la quantité stoechiométrique de bicarbonate de sodium est celle nécessaire pour éliminer le chlorure d'hydrogène et le dioxyde de soufre de la fumée, selon les réactions
- 15 théoriques suivantes :



Les résultats de l'essai (moyenne arithmétique sur les 390 minutes) sont consignés ci-dessous :

- 20 Fumée
- |  |         |
|--|---------|
| Débit ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ )           | : 2 378 |
| $\text{HCl}_i$ ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) | : 1 530 |
| $\text{HCl}_f$ ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) | : 9     |

Composition réactive :

- 25 Débit  $\text{NaHCO}_3$  ( $\text{kg}/\text{h}$ ) : 13
- R.S. : 1,49
- Taux d'épuration (%) : 99,4

Exemple 8 (non conforme à l'invention)

- L'essai de l'exemple 7 a été répété avec une composition réactive
- 30 constituée de bicarbonate de sodium et de silice (0,5 g de silice pour 100 g de bicarbonate de sodium). Les résultats de l'essai (qui a duré 360 minutes) sont mentionnés ci-dessous.

Fumée

- 35 Débit ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ ) : 1 697
- $\text{HCl}_i$  ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) : 2 018
- $\text{HCl}_f$  ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) : 39

## Composition réactive

Débit  $\text{NaHCO}_3$  (kg/h) : 26  
R.S. : 3,07  
Taux d'épuration (%) : 98,1

- 5 Une comparaison des résultats de l'exemple 7 (conforme à l'invention) avec ceux de l'exemple 8 (non conforme à l'invention) fait immédiatement apparaître l'intérêt d'éviter, conformément à l'invention, la présence de silice dans la composition réactive.

## Exemple 9 (conforme à l'invention)

- 10 L'essai de l'exemple 7 a été répété avec une composition réactive conforme à l'invention, exempte de silice et constituée d'un mélange homogène de bicarbonate de sodium et d'hydroxycarbonate de magnésium (2 g par 100 g de bicarbonate de sodium). Les résultats de l'essai (qui a duré 67 heures) sont mentionnés ci-dessous.

## 15 Fumée,

Débit ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ ) : 24 000  
 $\text{HCl}_i$  ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) : 1 060  
 $\text{HCl}_f$  ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) : 32

## Composition réactive:

- 20 Débit  $\text{NaHCO}_3$  (kg/h) : 63,7  
R.S. : 1,11  
Taux d'épuration (%) : 99,0

## Exemple 10

- 25 L'essai de l'exemple 7 a été répété avec une composition réactive conforme à l'invention, exempte de silice et constituée d'un mélange homogène de bicarbonate de sodium et de coke de lignite (5 g par 100 g de bicarbonate de sodium). Les résultats de l'essai (qui a duré 81 heures) sont mentionnés ci-dessous.

## Fumée

- 30 Débit ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ ) : 24 000  
 $\text{HCl}_i$  ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) : 925  
 $\text{HCl}_f$  ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) : 46

## Composition réactive :

- 35 Débit  $\text{NaHCO}_3$  (kg/h) : 63,8  
R.S. : 1,09  
Taux d'épuration (%) : > 99,9

- 12 -

Les exemples 9 et 10 montrent l'influence positive de l'hydroxycarbonate de magnésium et du coke de lignite sur l'efficacité de la composition réactive.

### REVENDICATIONS

1 - Composition réactive, solide, pulvérulente pour l'épuration d'un gaz, comprenant du bicarbonate de sodium et un inhibiteur d'agglutination du bicarbonate de sodium, caractérisé en ce que l'inhibiteur comprend du coke de lignite et/ou un composé du magnésium comprenant de l'(hydr)oxyde de magnésium.

2 - Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle est sensiblement exempte de silice.

3 - Composition selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le composé du magnésium comprend de l'hydroxycarbonate de magnésium.

4 - Composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins 90 % en poids de bicarbonate de sodium et en ce que sa teneur pondérale en inhibiteur est supérieure à 0,5 % du poids de bicarbonate de sodium.

5 - Composition selon la revendication 4, caractérisée en ce que, dans le cas où l'inhibiteur comprend un composé du magnésium, celui-ci est présent en une quantité pondérale au moins égale à 2 % du poids de bicarbonate de sodium.

6 - Composition selon la revendication 4, caractérisée en ce que, dans le cas où l'inhibiteur comprend du coke de lignite, celui-ci est présent en une quantité au moins égale à 5 % du poids de bicarbonate de sodium.

7 - Procédé pour l'épuration d'un gaz, selon lequel on introduit dans le gaz une composition réactive comprenant du bicarbonate de sodium et on soumet le gaz à un dépoussiérage, caractérisé en ce que la composition réactive est sensiblement exempte de silice.

8 - Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dépoussiérage comprend une filtration à travers un tissu filtrant.

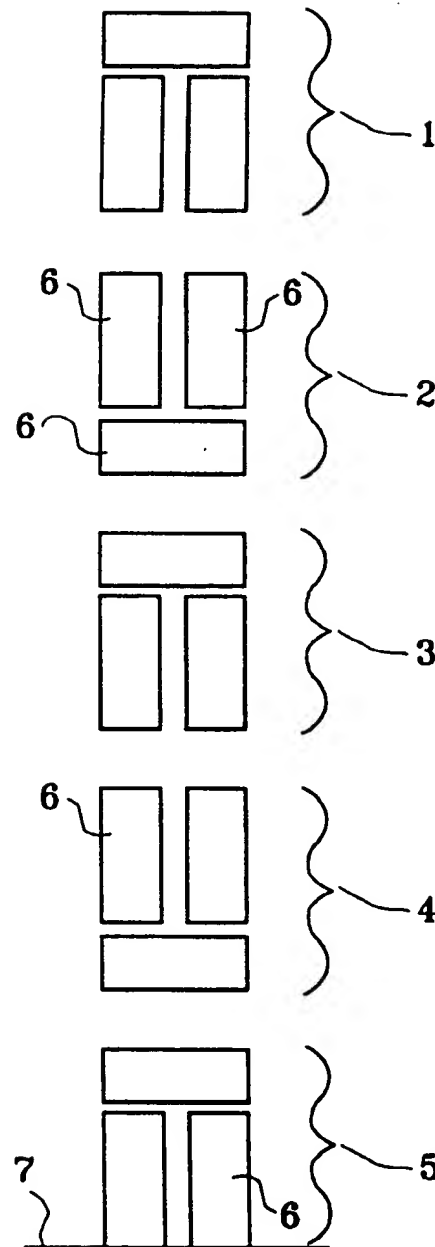
9 - Procédé selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que la composition réactive est conforme à l'une quelconque des revendications 2 à 6.

10 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, pour

- 14 -

l'épuration d'un gaz en au moins un contaminant sélectionné parmi le chlorure d'hydrogène, le fluorure d'hydrogène, les oxydes de soufre, les oxydes d'azote, les dioxines et les furannes.





**FIG. 1**

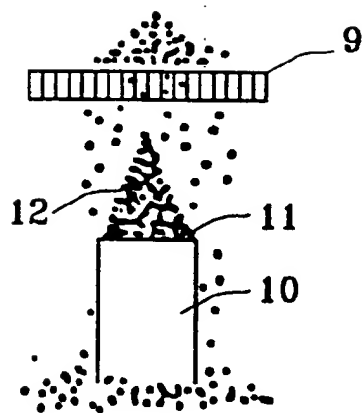


FIG. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/02828

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B01D53/34 B01D53/83

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X          | US 5 002 741 A (HOOPER RICHARD G) 26 March 1991<br>see abstract; claims 1-3   | 1, 2, 4, 7, 10        |
| A          | ---   | 8, 9                  |
| X          | DE 41 00 645 A (REGLER HANSJOERG ; FICHTEL KONRAD DR (DE)) 16 July 1992<br>see column 3, line 16 - column 4, line 6; claims 6-9 | 1, 2, 4, 6            |
| A          | -----   | 3, 5, 7-10            |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 September 1998

Date of mailing of the international search report

11/09/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Faria, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/02828

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 5002741                                | A | 26-03-1991          | NONE                       |                     |
| DE 4100645                                | A | 16-07-1992          | NONE                       |                     |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP 98/02828

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 6 B01D53/34 B01D53/83

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 B01D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

| Catégorie | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-----------|--|-------------------------------|
| X         | US 5 002 741 A (HOOPER RICHARD G) 26 mars 1991   | 1, 2, 4, 7, 10                |
| A         | voir abrégé; revendications 1-3  | 8, 9                          |
| X         | DE 41 00 645 A (REGLER HANSJOERG ; FICHTEL KONRAD DR (DE)) 16 juillet 1992                     | 1, 2, 4, 6                    |
| A         | voir colonne 3, ligne 16 - colonne 4, ligne 6; revendications 6-9                              | 3, 5, 7-10                    |

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

3 septembre 1998

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

11/09/1998

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Faria, C

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Deman      ternationale No

PCT/EP 98/02828

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| US 5002741      A                               | 26-03-1991             | AUCUN                                   |                        |
| DE 4100645      A                               | 16-07-1992             | AUCUN                                   |                        |